

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

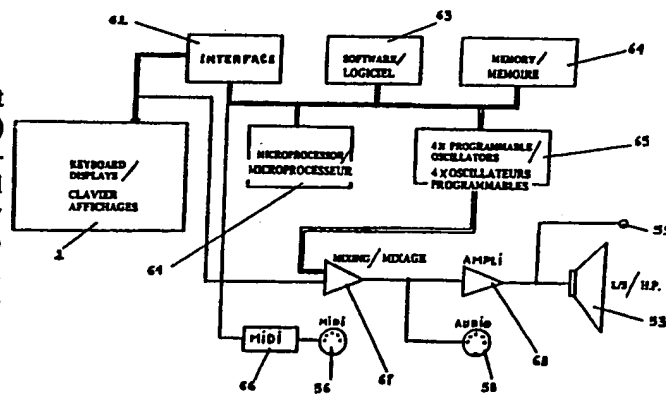
(51) Classification internationale des brevets⁴ : G10H 1/26, 1/00, G09B 15/04	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 89/ 02641 (43) Date de publication internationale: 23 mars 1989 (23.03.89)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR88/00436</p> <p>(22) Date de dépôt international: 5 septembre 1988 (05.09.88)</p> <p>(31) Numéro de la demande prioritaire: 87/12354</p> <p>(32) Date de priorité: 7 septembre 1987 (07.09.87)</p> <p>(33) Pays de priorité: FR</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: RACE, Françoise [FR/FR]; 43 bis, rue Anatole-France, F-94270 Le Kremlin-Bicêtre (FR).</p> <p>(74) Mandataire: DUBOIS, Jean-Paul; 43 bis, rue Anatole-France, F-94270 Le Kremlin-Bicêtre (FR).</p> <p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen),</p>		<p style="text-align: center;">US.</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avec revendications modifiées.</i></p>

(54) Title: SMALL SELF-CONTAINED PROGRAMMABLE DEVICE FOR THE TEACHING AND STUDY OF THEORY OF MUSIC

(54) Titre: PETIT APPAREIL ELECTRONIQUE PROGRAMMABLE AUTONOME POUR L'ENSEIGNEMENT ET L'ETUDE DU SOLFÈGE

(57) Abstract

Through a simplified keyboard (2) and by means of a set of displays and indicators, the user enters into the memory (64) of the present musical sequencer the data composing the melodies in several parts which he can then listen to on the internal loudspeaker (53) by isolating the voice part(s) of his choice, by modifying the tempo or by selecting the extract he wishes to hear. A microprocessor (61) and a suitable software (63) control the keyboard as well as the indicators and the displays associated with the various functions of the apparatus by means of the interface (62). They also control the frequency values and the lengths of the sounds produced by the programmable oscillators (64). An audio device enables by means of the audio output (58) melodies to be saved by encoding them in a cassette recorder. The apparatus is equipped with a headset output (59) and a MIDI output (56).



The apparatus is equipped with a headset output (59) and a MIDI output (56).

(57) Abrégé

Par l'intermédiaire d'un clavier simplifié (2) et grâce à un ensemble d'afficheurs et de voyants, l'utilisateur introduit dans la mémoire (64) du présent séquenceur musical les informations composant des mélodies à plusieurs voix qu'il peut ensuite écouter sur haut-parleur interne (53), en isolant la ou les voix de son choix, en modifiant le tempo ou bien en choisissant la portion qu'il souhaite écouter. Un microprocesseur (61) et un logiciel approprié (63) contrôlent le clavier ainsi que les voyants et afficheurs associés aux différentes fonctions de l'appareil par l'intermédiaire de l'interface (62). Ils gèrent également les valeurs des fréquences et durées des sons générés par les oscillateurs programmables (65). Un dispositif permet, par la sortie audio (58), de sauvegarder de manière codée les mélodies sur un magnétophone à cassette. L'appareil est pourvu d'une sortie écouteur (59) et d'une sortie MIDI (56).

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	ML	Mali
AU	Australie	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BE	Belgique	HU	Hongrie	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	IT	Italie	NO	Norvège
BJ	Bénin	JP	Japon	RO	Roumanie
BR	Brésil	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CH	Suisse	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark	MG	Madagascar	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande				

PETIT APPAREIL ELECTRONIQUE PROGRAMMABLE AUTONOME POUR L'ENSEIGNEMENT ET L'ETUDE DU SOLFÈGE

- Le but de la présente invention est de restituer sur un petit haut-parleur (53) incorporé dans un coffret standard (1), des mélodies à plusieurs voix, introduites dans une mémoire non volatile (64) directement
5 par l'utilisateur au moyen d'un clavier comportant un nombre réduit de touches (33 à 48), accompagnées de voyants (10 à 32) et d'une sérigraphie explicite (69), comportant tous les symboles usuels du solfège.
- 10 Dans l'état actuel de la technique il n'existe que des appareils de 'haut de gamme' permettant d'obtenir des performances voisines. Ces appareils portent le nom de 'séquenceurs', mais contrairement à la présente invention ils ne présentent aucun but didactique. Ils sont
15 plutôt destinés à réaliser des 'maquettes musicales' ou des enregistrements d'accompagnement pour chanteurs. De plus ils nécessitent généralement pour la saisie des informations un clavier type orgue électronique, et pour la restitution un synthétiseur et un
20 amplificateur. L'ensemble de ces appareils représente donc un cout élevé qui le destine à des utilisateurs avertis.
- Le procédé selon la présente invention s'en distingue
25 très nettement par son extrême simplification, son coût réduit et son application technique toute différente en ce sens qu'elle est orientée vers un but didactique. Il s'agit là, non plus de produire des sons musicaux pour l'agrément de l'oreille, mais de
30 faciliter l'apprentissage du solfège par l'écoute répétée des exercices de solfège ou mélodies introdui-

tes dans l'appareil par l'utilisateur lui-même à partir des partitions de son choix.

5 Les sons délivrés par l'appareil sont générés par des oscillateurs programmables du type 68B40 (65) . Ces oscillateurs permettent d'obtenir la fréquence des sons à produire. Les signaux de sortie de ces oscillateurs sont ensuite mélangés à l'aide des composants (résistances et condensateurs) associés à un circuit
10 de mixage (67).

Chacune des sorties des oscillateurs est associée à une voix de l'appareil. Etant donné qu'il est possible d'invalider isolément les sorties des oscillateurs, ceci permet d'écouter une voix unique ou toute combinaison
15 des voix jusqu'à concurrence du nombre maximum des sorties des oscillateurs utilisés.

Un signal supplémentaire est également mélangé aux précédents, généré par une des sorties d'un buffer de type 'latche' contenu dans l'interface (62), signal
20 produisant un top sonore destiné à simuler les battements d'un métronome.

L'ensemble de ces signaux est alors envoyé à l'entrée d'un circuit amplificateur (68) permettant, avec l'aide
25 d'un potentiomètre (57), situé sur la face arrière du coffret, de régler un niveau d'écoute correct.

Une prise DIN 180° (58) permet le raccordement sur un amplificateur externe. Une prise du type JACK (59) permet le branchement d'un petit casque du type
30 balladeur, ce branchement coupant automatiquement l'écoute sur le haut-parleur interne. Ces deux dernières prises sont également situées sur la face arrière du coffret.

Un troisième connecteur (55) se trouve également situé
35 à l'arrière du coffret. Il est destiné au raccordement de l'alimentation 9 Volts externe à l'appareil. Cette

alimentation pourrait être remplacée par l'utilisation de piles ou batteries logées à l'intérieur du coffret et accroissant encore son 'autonomie'.

5 Les voyants lumineux (10 à 32) ainsi que les chiffres lumineux, dits afficheurs 7 segments (49 à 52), sont commandés par des 'buffers' du type HC 374, inclus dans l'interface (62). Un système de multiplexage permet de n'utiliser que deux boîtiers pour l'ensemble
10 des voyants et afficheurs. Ces voyants et afficheurs sont destinés à indiquer à l'utilisateur la dernière opération qu'il vient d'exécuter ou bien celle qui est en cours. Le rôle détaillé de chacun de ces voyants et afficheurs fait l'objet d'un paragraphe ultérieur.

15 L'utilisateur choisit les différentes opérations qu'il veut réaliser sur l'appareil au moyen des touches de la face avant (33 à 48), ces touches activant les entrées de buffers inclus dans l'interface (62) et en
20 liaison avec le microprocesseur. Le rôle de chacune de ces touches fait l'objet d'un paragraphe ultérieur.

Un microprocesseur du type Z80C (61) assure, grâce à un logiciel approprié implanté dans une mémoire du
25 type 27C256 (63), la lecture des informations opérateur par l'intermédiaire des circuits d'entrée, la gestion des voyants et des afficheurs, ainsi que la génération des fréquences destinées à reproduire les notes de musique stockées dans la mémoire non
30 volatile (64).

Etant donné le nombre de boîtiers entrant en relation avec le microprocesseur, un 'buffer' bi-directionnel du type HC 245 est inséré entre le microprocesseur et ces mêmes boîtiers.

35 Un décodeur du type HC 138 permet au microprocesseur de choisir le boîtier auquel il veut s'adresser, et

FEUILLE DE REMPLACEMENT

par conséquent de n'en sélectionner qu'un à la fois.

Un oscillateur constitué par l'ensemble des composants autour d'un quartz 4 Mhz, fournit le signal d'horloge
5 nécessaire au microprocesseur, ainsi qu'aux oscillateurs programmables. Il confère également à l'ensemble de l'appareil une grande précision dans la justesse et la durée des notes de musique produites.

10 Un dispositif particulier, appelé codage numérique permet d'envoyer sur la prise audio (58), un signal codé que l'utilisateur peut enregistrer à l'aide d'un magnétophone sur une cassette ordinaire.

Le dispositif inverse est prévu, à l'aide d'un boîtier
15 comparateur du type LM393 pour ré-introduire, par l'intermédiaire de la même prise (58), les informations qui correspondent aux morceaux de musique préalablement 'sauvegardés' sur cassette..

20 Une sortie supplémentaire (56), dite 'sortie MIDI' permet grâce à un codage conforme à la norme MIDI, de raccorder l'appareil à tout instrument ou système muni d'une 'entrée MIDI'. Ceci permet d'entendre les notes dictées par l'appareil, non plus sur le haut-parleur
25 interne mais directement sur le système externe, en utilisant toutes les possibilités timbrales dont il dispose.

Les considérations mécaniques et électriques de l'ensemble sont indiquées par les planches 1 à 9.
30

La planche n° 1 décrit la face supérieure, qui du fait de son inclinaison est aussi appelée face avant dans la présente description.

35 La face avant comporte une sérigraphie (planche n° 7), représentant tous les symboles usuels du solfège,

FEUILLE DE REMPLACEMENT

ainsi qu'une définition de chacune des touches (42 à 48) dites 'touches fonction' de l'appareil.

Une zone (3) est réservée au nom de l'appareil. Une
5 autre zone (4) porte les symboles correspondants aux fonctions auxiliaires (décrites ci-après). Trois zones (5, 6 et 7) correspondent aux paramètres relatifs aux noms des notes, à leur durée ou à leur hauteur. Deux zone (8 et 9) définissent les fonctions principales.

10

La face avant comporte également des voyants (10 à 32) et afficheurs (49 à 52) associés aux actions sur les différentes touches de la façon suivante:

15 La touche (44) permet de passer en mode de programmation, mode que l'on reconnaît grâce à la visualisation sur les afficheurs (50 à 52) du pas de programme de la voix concernée, dont le numéro apparaît sur le premier afficheur (49). Les points décimaux de ces afficheurs
20 sont alors allumés.

La touche (46) permet de fixer la tonalité du morceau, en indiquant à l'aide de la touche (33) si l'armature comporte des dièses ou des bémols, ce que l'on contro-
25 le par les voyants (10) et (31), les altérations choisies étant fixées par les touches (34) à (40).

La touche (46) possède une seconde fonction, celle de positionnement sur un pas de programme donné. Ce pas de programme peut être choisi à l'aide des touches
30 (44) et (45) ou bien directement en entrant une valeur numérique par l'intermédiaire des touches (33) à (42). Lors de l'exécution du morceau de musique, cette seconde fonction permet le choix de la mesure initiale.

35

La touche (47) permet de choisir le tempo d'exécution

du morceau, la manière de rentrer ce paramètre étant identique à celle de la fonction 'DEBUT'. On contrôle le paramètre à l'aide des afficheurs.

La touche (47) a pour seconde fonction le choix du
5 numéro de la voix à programmer. On fixe ce paramètre à l'aide des touches (34) à (37). En mode de programmation on contrôle ce paramètre grâce à l'afficheur de gauche (49). Hors programmation, la fonction 'VOIX' fixe le nombre de voix en service, ces mêmes voix en
10 service étant symbolisées par le signe ' - ' sur les afficheurs.

La touche (43) permet de rentrer dans le mode de vérification, et avec l'aide des touches (44) et (45)
15 de faire défiler sur les voyants (10) à (31) toutes les informations préalablement entrées par l'utilisateur. On peut également lorsque l'on est dans ce mode insérer des informations oubliées ou supprimer des informations superflues en appuyant respectivement sur
20 les touches (48) puis (45), ou (48) puis (44). •

La seconde fonction de cette touche est celle du choix du type de mesure qui sera entrée avec l'aide des touches (33) à (42), et un contrôle visuel sur les afficheurs.

25

Pour accéder à la seconde fonction des touches précédentes on doit au préalable appuyer sur la touche (48) ce qui a pour effet d'allumer le voyant (32). Ce voyant s'éteint dès que l'on active la fonction
30 considérée.

En mode de programmation on choisit la durée des notes en appuyant sur la touche (48) puis sur l'une des touches (34) à (41) choisissant ainsi le symbole correspondant à la durée de la note que l'on va programmer. Les voyants (23) à (30) confirment la durée
35

choisie. On peut ainsi programmer toutes les durées depuis la triple croche jusqu'à la ronde, en incluant les différents type de triolets ainsi que les valeurs liées ou les valeurs pointées.

5

L'altération éventuelle de la note est fixée par l'appui sur la touche (33), la confirmation de celle-ci se faisant par les voyants (10) et (31).

La hauteur de la note considérée est fixée à l'aide de la touche (42) et l'on visualise l'octave choisie à l'aide des voyants (19) à (22).

Hors programmation, l'exécution du morceau est lancée en appuyant sur la touche (45). Elle sera stoppée momentanément en appuyant à nouveau sur cette touche, ou bien définitivement en appuyant au préalable sur la touche (48).

Hors exécution un certain nombre de fonctions auxiliaires sont disponibles. On y accède en appuyant d'abord sur la touche (48), puis sur l'une des touches (34) à (41).

La touche (34) donne accès à la fonction de transposition, et permet d'entendre la mélodie plus haut ou plus bas qu'elle n'a effectivement été entrée dans l'appareil. Cette transposition peut être fixée de demi-ton en demi-ton grâce aux touches (44) et (45), avec contrôle sur les afficheurs (50) à (52).

La touche (35) déclanche l'envoi sur la prise audio (58), de séquences codées correspondant aux informations du morceau préalablement entré dans la mémoire de l'appareil. Ce procédé est appelé sauvegarde numérique sur cassette.

La touche (36) déclanche le processus inverse. L'appareil se met en attente d'un signal codé qu'on lui envoie sur la prise audio. Dès qu'il reconnaît le

signal codé, il recharge le morceau de musique dans la mémoire non volatile (64). On peut alors le ré-écouter en fixant tous les paramètres désirés.

- 5 La touche (37) permet de choisir le numéro du morceau que l'on veut programmer ou écouter. On peut en effet avoir au même instant quatre morceaux indépendants dans la mémoire. On fixe ce paramètre à l'aide des touches (44) et (45), avec un contrôle sur l'afficheur
10 de gauche (49).

La touche (38) permet de mettre en ou hors-service les tops sonores simulant le métronome. Ces tops ne seront entendus que pendant l'exécution du morceau.

- 15 La touche (39) permet de régler avec précision la référence en matière de fréquence de l'appareil. A l'aide des touches (44) et (45) et du contrôle visuel sur les afficheurs (50) à (52), on peut ainsi ajuster le 'LA' de l'appareil de 412 à 450 Herz. A chaque mise en
20 service, la valeur usuelle, à savoir 440 Herz, est reprise par l'appareil.

Enfin les touches (40) et (41) permettent d'accéder à des airs de démonstration.

25

La planche n° 2 donne une représentation arrière et inférieure de l'appareil.

- Sur la face inférieure sont disposés quatre pieds en caoutchouc (54), destinés à sur-élever légèrement
30 l'appareil afin que le son produit par le haut-parleur (53) sorte plus aisément.

- Sur la face arrière se trouvent les éléments de connectique extérieure, à savoir: la prise Jack type
35 alimentation (55), la prise MIDI (56), le potentiomètre de réglage de volume (57), la sortie audio (58) et

la sortie écouteur (59).

La planche n° 3 donne une vue en transparence depuis
5 le côté gauche de l'appareil.

On y remarquera essentiellement le circuit imprimé
(60), circuit réalisé en double face à trous métalli-
sés et portant tous les composants électroniques ainsi
que les touches et voyants apparaissants en face
10 avant.

La planche n° 4 donne un synoptique de l'ensemble de
l'appareil.

15 On y retrouve le clavier (2) avec les touches, voyants
et afficheurs, les principaux composants électroniques
à savoir: le microprocesseur (61), la mémoire program-
me (63), la mémoire utilisateur (64), les oscillateurs
programmables (65).

20 La commande des voyants et afficheurs se fait par
l'interface (62). Les sorties des oscillateurs pro-
grammables sont mixées par (67) et amplifiées par (68)
qui transmet le son au haut-parleur (53) ou à un écou-
teur par la prise (59). Un boîtier (66) sert d'inter-
face pour générer les signaux sur la sortie MIDI.

Les planches n° 5 et n° 6 donnent les schémas
électroniques complets et sont référencés par rapport
à la nomenclature annexée à la présente description.

30

La planche n° 7 est la représentation de la sérigra-
phie de la face avant de l'appareil.

Les planches n° 8 et 9 représentent les deux faces du
35 circuit imprimé portant les composants électronique.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

ANNEXE n° 1 : Nomenclature

Circuits intégrés / Résistances-Condensateurs

	IC 1 : CPU Z80C	R 1 : 47 K ohms 1/4 W
	IC 2 : 74 HC 04	R 2 à R 5 : 150 ohms
5	IC 3 : 74 HC 08	R 6 et R 28 : 1 M ohms
	IC 4 : 74 HC 32	R 7 et R 8 : 2,2 K ohms
	IC 5 : DS 1225	R 9 : 10 K ohms
	IC 6 : 27 C 256	R 10 : 27 ohms
	IC 7, IC 8 : 68B40	R 11 : 100 ohms
10	IC 9 : 74 HCT 245	R 12 à R 27 : 51 K ohms
	IC 10, IC 11 : 74 HCT 244	C 1 : 10 uF 16 V
	IC 12, IC 14 : 74 HC 374	C 2 à C 5 : 0,1 uF 16 V
	IC 13 : 74 HC 138	C 6 et C 20 : 10 uF 16 V
	IC 15, IC 18 : 74 HC 74	C 7 et C 8 : 22 pF
15	IC 16 : 78 05	C 9 et C 10 : 10 uF 16 V
	IC 17 : LM 386	C 11 et C 15 : 10 nF
	IC 19 : LM 393	C 12 et C 13 : 470 uF 25 V
		C 14 : 220 uF 16 V
20		C 14 à C 19 : déc. 100 nF
		R 29 : 2,2 K ohms

Divers

	D 1 : diode 1 N 4148 - Q 1 : quartz 4 Mhz
25	AF 1 à AF 4 : Afficheurs 7 segments TLR 313
	L 1 à L 8 : Leds rouges diam. 3 mm
	L 9 à L 23 : Leds vertes diam. 3 mm
	BP 1 à BP 16: Touches rondes diam 9 mm
	P 1 : potentiomètre 4 K ohms Log. + inter
30	HP : haut-parleur 8 ohms 1 Watt
	J 1 : Jack alimentation - J2 et J 4 : prise DIN 180°
	J 3 : Jack écouteur stéréo
	S 1 : Support 40 pins - S 2 : support 28 pins

Revendications

1. Séquenceur programmable autonome destiné à l'enregistrement et à la restitution de mélodies à plusieurs voix caractérisé en ce qu'il est constitué d'un boîtier (1) comportant un ensemble de touches de programmation (33 à 48) permettant d'indiquer directement l'armature du morceau de musique, le nom et la durée des notes, le tempo et les différents types de mesure. Il comporte en outre un haut-parleur (53) et un dispositif d'affichage du numéro de la mesure en cours d'exécution (49 à 52) ou bien du numéro du pas de programme lors de la saisie des informations, ainsi que des voyants (10 à 32) guidant l'utilisateur dans les différentes phases du maniement de l'appareil. Les informations sont conservées même après l'arrêt de l'appareil, grâce à une mémoire sauvegardée (64).
2. Séquenceur selon la revendication 1 , caractérisé en ce que les touches de programmations (33 à 48) sont analysées par un logiciel incorporé dans une mémoire (63), grâce à un microprocesseur (61) venant lire les informations des touches par l'intermédiaire de buffers d'entrée, et dictant par l'intermédiaire de l'interface (62) le nombre de voyants à allumer ou les valeurs à faire apparaître sur les afficheurs (49 à 52). Le microprocesseur dicte également à des oscillateurs programmables (65), la fréquence des sons à produire lors de l'exécution des mélodies.
3. Séquenceur selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il permet de choisir pour la restitution toute combinaison de mélange des voix, depuis 1 voix jusqu'au nombre maximum des voix disponibles, et éventuellement de superposer à cette ou ces voix un top sonore simulant un métronome marquant le tempo.

4. Séquenceur selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il offre de nombreuses possibilités d'écoute, à savoir sur haut-parleur interne (53), sur écouteur du type balladeur par une prise (59) située à l'arrière
5 de l'appareil, sur amplificateur extérieur par l'intermédiaire d'une seconde prise audio normalisée (58) et également sur tout dispositif (synthétiseur ou orgue électronique) répondant à la norme MIDI, le présent séquenceur servant alors de pilote à ces dis-
10 positifs, grâce à la prise appropriée (56).

5. Procédé de saisie de partitions musicales à plusieurs voix au moyen du séquenceur selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la saisie
15 des informations de hauteur des notes, de durée de ces notes, et de tous les paramètres du solfège courant (tonalité, tempo, type de mesure, altérations) se fait de façon séquentielle et avec l'aide constante de la sérigraphie de la face avant (2) et des voyants et
20 afficheurs de contrôle.

6. Procédé de sauvegarde des informations stockées dans le séquenceur selon les revendications 1 à 4, permettant par un simple cordon de liaison entre la
25 prise audio (58) et un magnétophone à cassette ordinaire d'enregistrer d'une manière codée toutes les informations correspondantes aux morceaux de musique, et permettant par le processus inverse, (lecture de la cassette sur le magnétophone), de ré-introduire ces
30 morceaux dans le présent séquenceur.

7. Séquenceur selon les revendications 1 à 6 caractérisé en ce que son faible encombrement, son faible poids et sa simplicité d'utilisation en font un outil
35 de travail d'une aide importante pour des utilisateurs peu formés sur le déchiffrage musical.

[reçues par le Bureau international

le 23 février 1989 (23.02.89)

revendications originales 2 et 7 supprimées;
revendication 1 remplacée par les revendications 1 et 2;
revendication 3 remplacée par les revendications 3 et 7;
revendication 4 remplacée par la revendication 8;
revendication 5 remplacée par les revendications 9 et 10;
revendication 6 remplacée par la revendication 11;
—nouvelles revendications 4-6, 12-14 ajoutées (3 pages)]

1. Séquenceur programmable polyphonique autonome destiné
5 à l'enregistrement et à la restitution de mélodies
complètes à plusieurs voix .
2. Séquenceur selon la revendication 1 caractérisé en ce
qu'une mémoire sauvegardée (64) de grande capacité
10 permet de stocker pour une durée indéterminée, plusieurs
morceaux différents, accessibles au moyen d'une fonction
simple du clavier de programmation (37).
3. Séquenceur selon la revendication 1 caractérisé en ce
15 qu'il permet de choisir pour la restitution toute
combinaison de mélange des voix, depuis 1 voix
jusqu'au nombre maximum des voix disponibles.
4. Séquenceur selon la revendication 3 caractérisé en ce
20 que les différentes combinaisons d'écoute permettent
d'étudier la façon dont se mélangent les voix ainsi que
les harmonies ou dissonances contenues dans les
différents accords successifs composant l'oeuvre
musicale.
- 25 5. Séquenceur selon la revendication 3 permettant un
arrêt momentané sur un accord quelconque du morceau en
cours d'écoute pendant une durée indéterminée, dans le
but d'apprendre à distinguer les notes émises par les
30 différentes voix lorsque celles-ci sont jouées ensemble.
6. Séquenceur selon les revendications 1 à 5 caractérisé
en ce que l'écoute des différents morceaux peut être
effectué à partir d'un numéro de mesure quelconque
35 choisi par l'utilisateur à partir d'une touche du
clavier de programmation (46).

7. Séquenceur selon les revendications 1 et 3 caractérisé en ce qu'un top sonore simulant un métronome marquant le tempo peut éventuellement se superposer aux voix en service, la mise en route ou l'arrêt de celui-ci pouvant être effectuée pendant l'écoute du morceau.

8. Séquenceur selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il offre de nombreuses possibilités d'écoute, complétant celles des revendications 3 à 7, à savoir sur haut-parleur interne (53), sur écouteur du type balladeur par une prise (59), sur amplificateur extérieur par l'intermédiaire d'une seconde prise audio normalisée (58) et également sur tout dispositif (synthétiseur ou orgue électronique) répondant à la norme MIDI, le présent séquenceur servant alors de pilote à ces dispositifs, par la prise appropriée (56).

9. Procédé de saisie de partitions musicales à plusieurs voix au moyen du séquenceur selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la saisie des informations de hauteur des notes, de durée de ces notes, et de tous les paramètres du solfège courant (tonalité, tempo, type de mesure, altérations) se fait de façon séquentielle et avec l'aide constante de la sérigraphie de la face avant (2) et des voyants (10 à 32) et afficheurs de contrôle.

10. Procédé de saisie selon la revendication 9, caractérisé en ce que la saisie des différentes voix composant le morceau, bien que devant être restituées en superposition au moment de l'écoute, sont programmées séparément, après le choix par l'opérateur du numéro de la voix qu'il souhaite programmer.

11. Procédé de sauvegarde des informations stockées dans le séquenceur selon les revendications 1 et 2, permettant par un simple cordon de liaison entre la prise audio (58) et un magnétophone à cassette ordinaire d'enregistrer d'une manière codée toutes les informations correspondantes à un des morceaux de musique déjà stocké dans la mémoire, en choisissant la ou les voix désirées et permettant par le processus inverse, (lecture de la cassette sur le magnétophone), de ré-introduire ces morceaux dans le présent séquenceur.

12. Séquenceur selon les revendication 1 à 8, permettant de faire varier pendant l'écoute du morceau le tempo de celui-ci dans le but d'écouter plus lentement et plus distinctement les passages difficiles d'un morceau.

13. Séquenceur selon les revendication 1 à 8, permettant d'effectuer au moment de l'écoute une transposition du morceau (demi-ton par demi-ton), de manière à écouter celui-ci dans toute autre tonalité.

14. Séquenceur selon les revendication 1 à 8, permettant d'accorder avec précision la justesse de la fréquence de référence désirée, par un réglage de la fréquence de la note habituellement utilisée en référence à savoir le LA 3 (noté également A 3).

Fig. 1

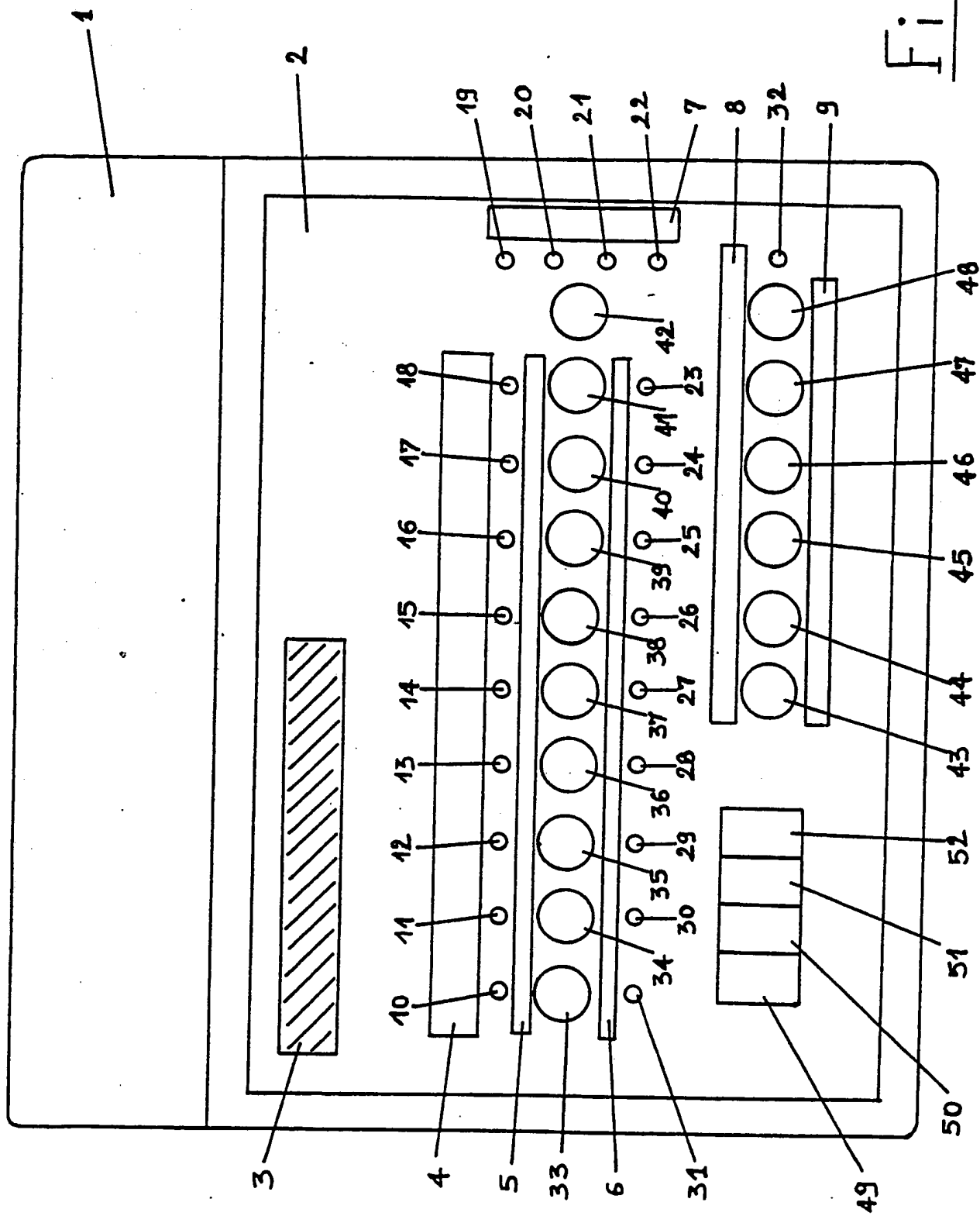
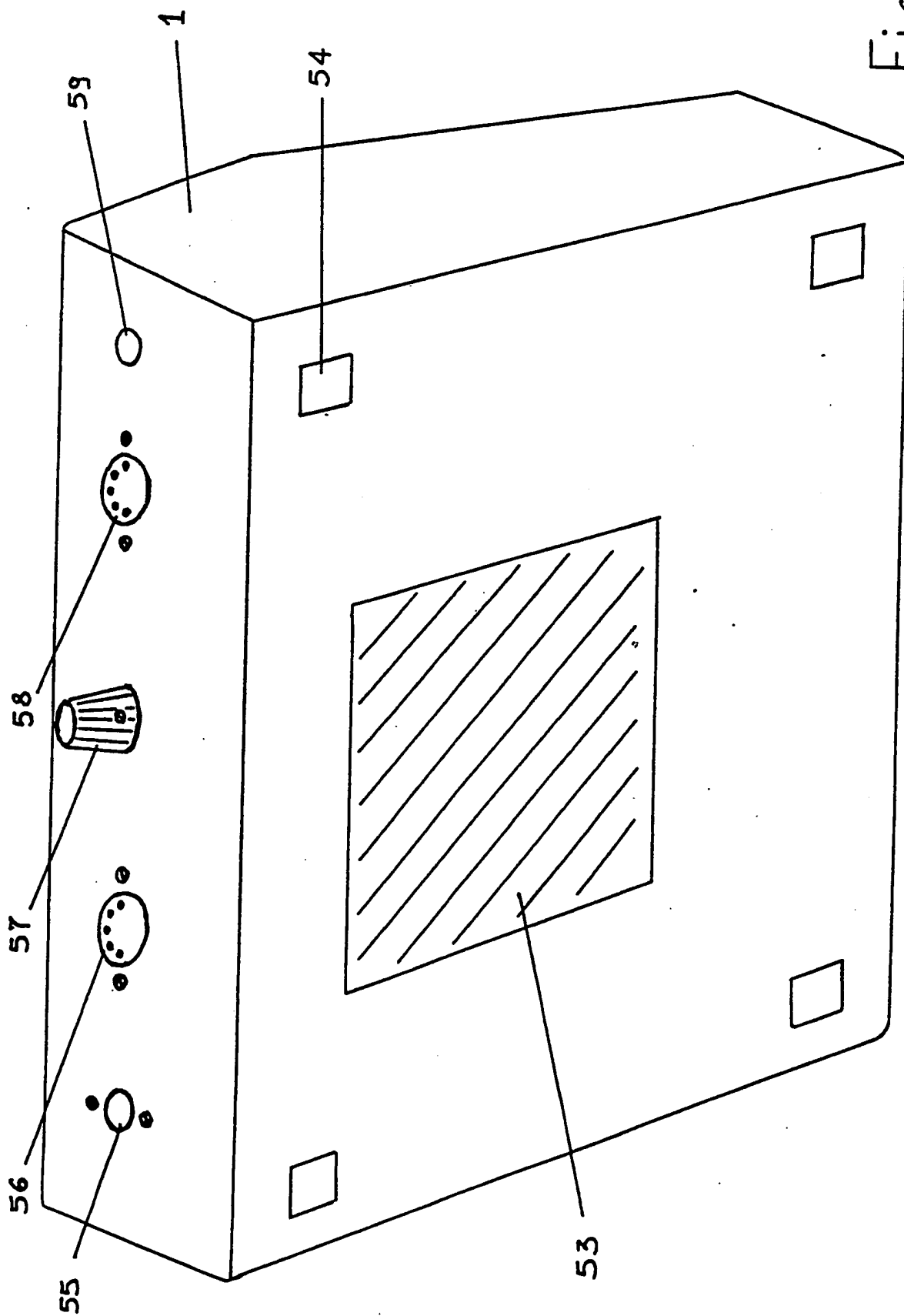


Fig. 2



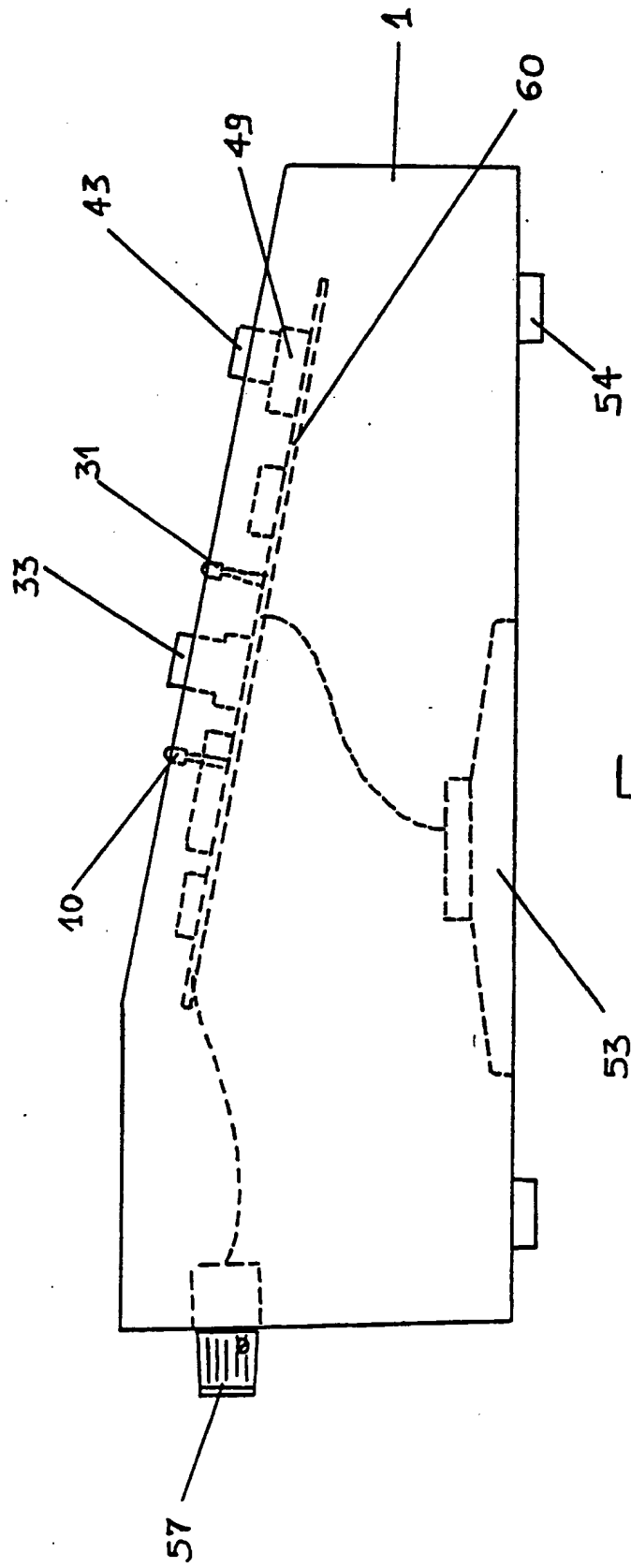


Fig. 3

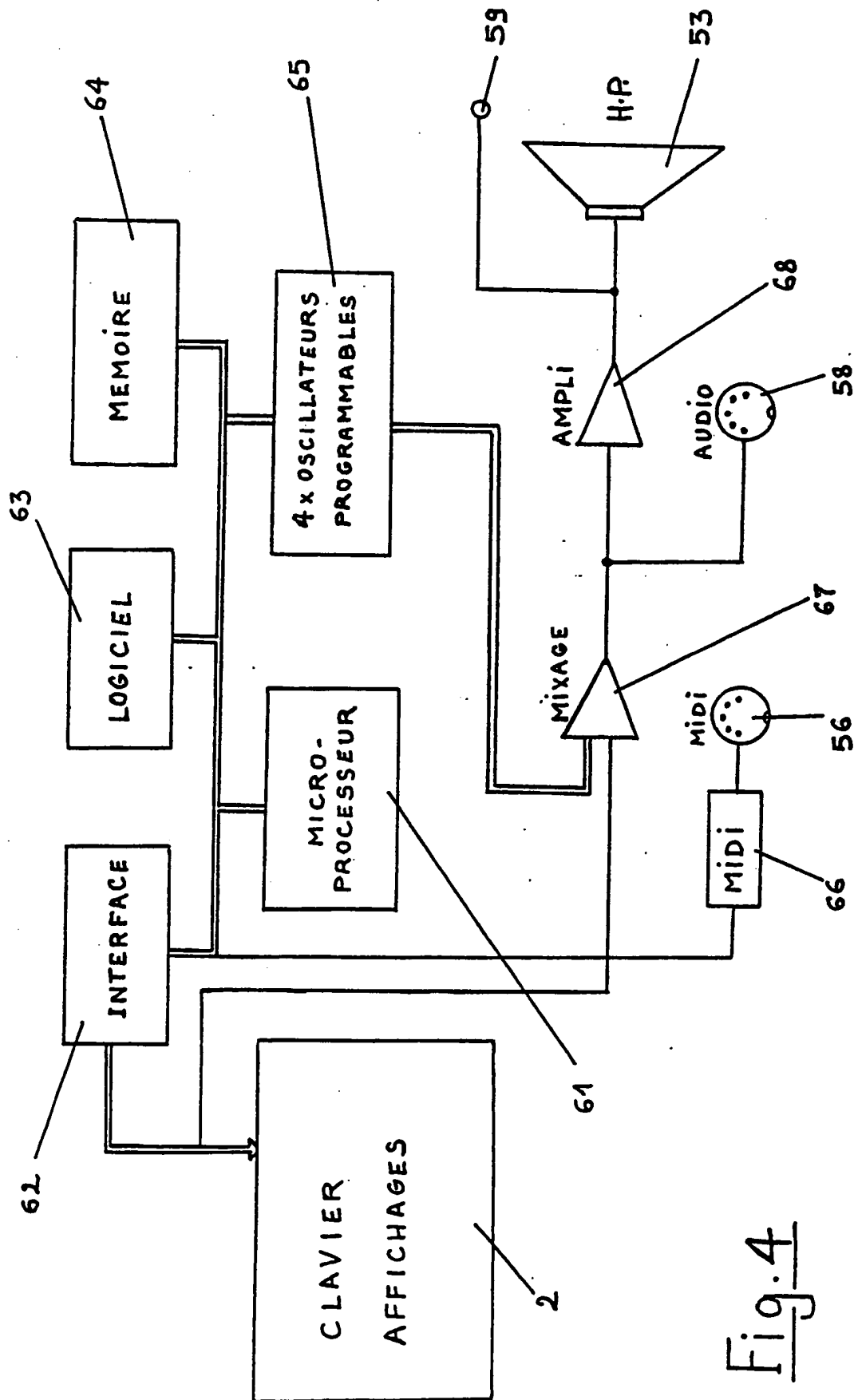


Fig. 4

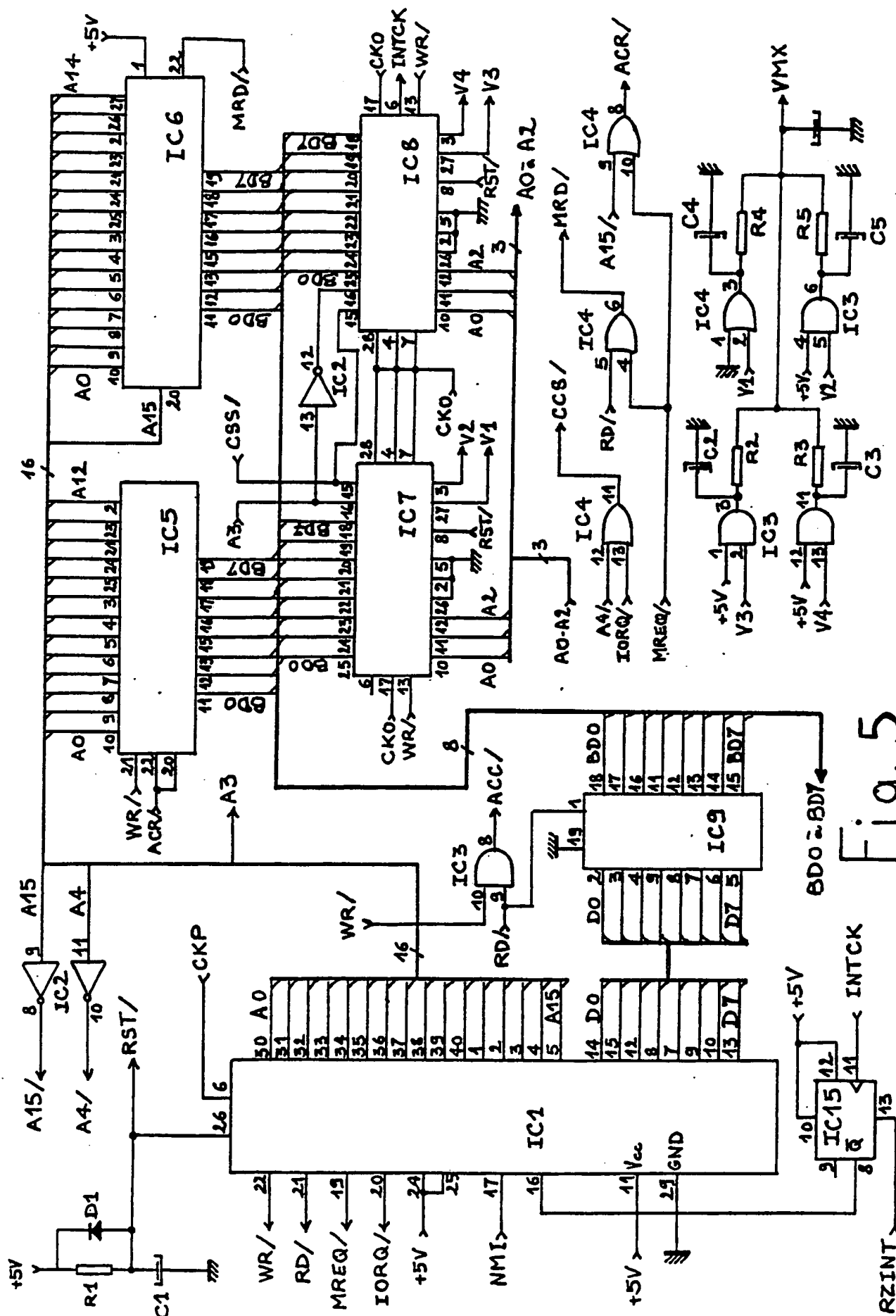


Fig. 5

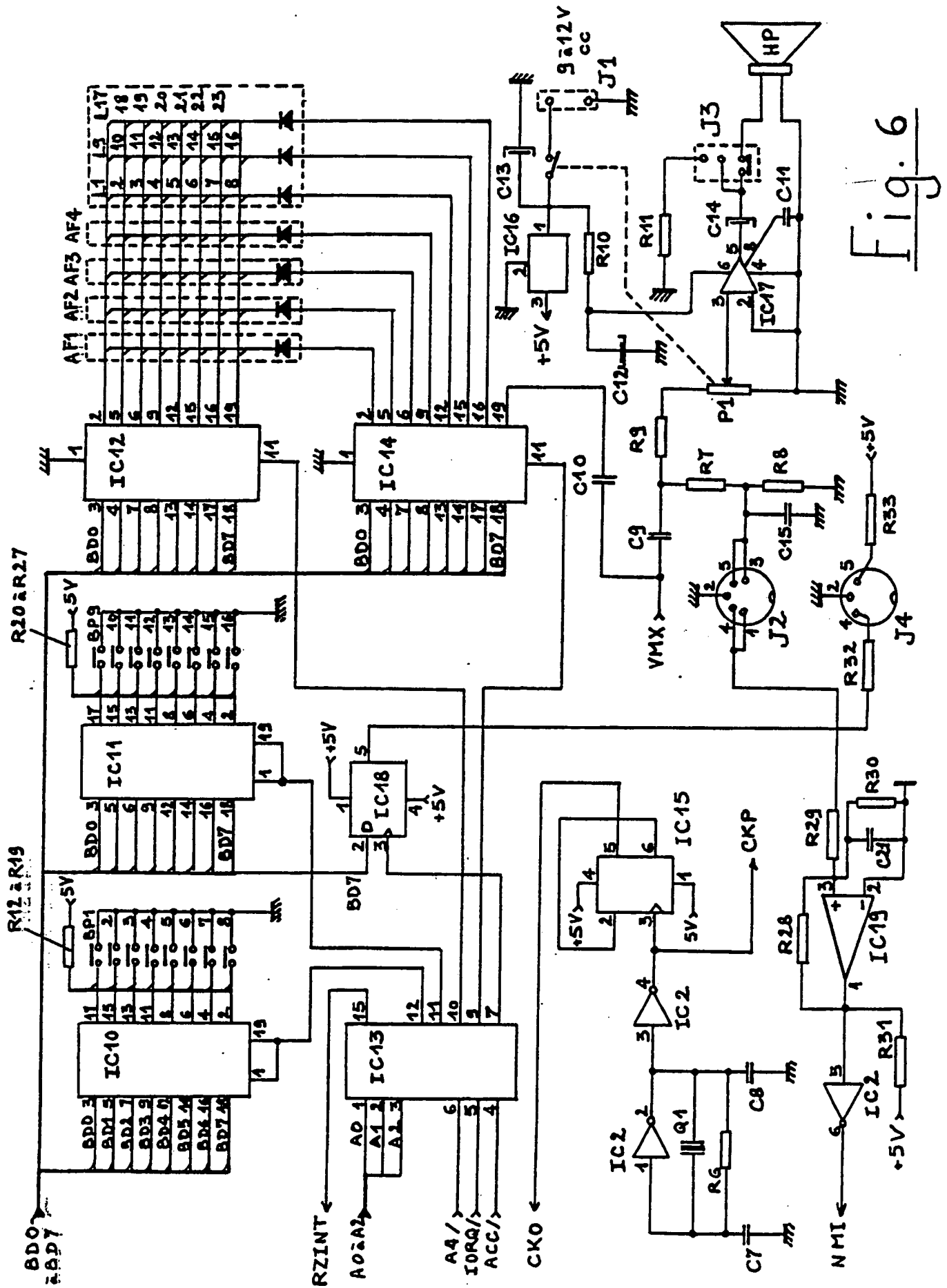

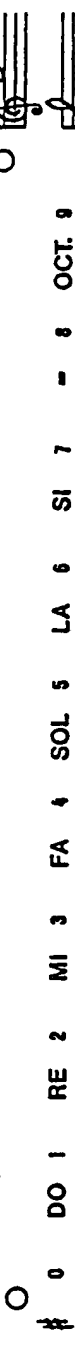

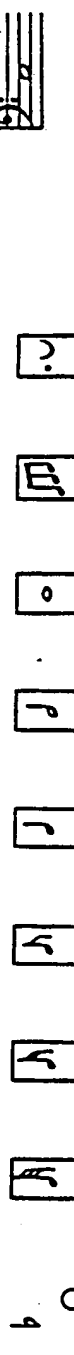



Fig. 6

QUATUOR 2000

69

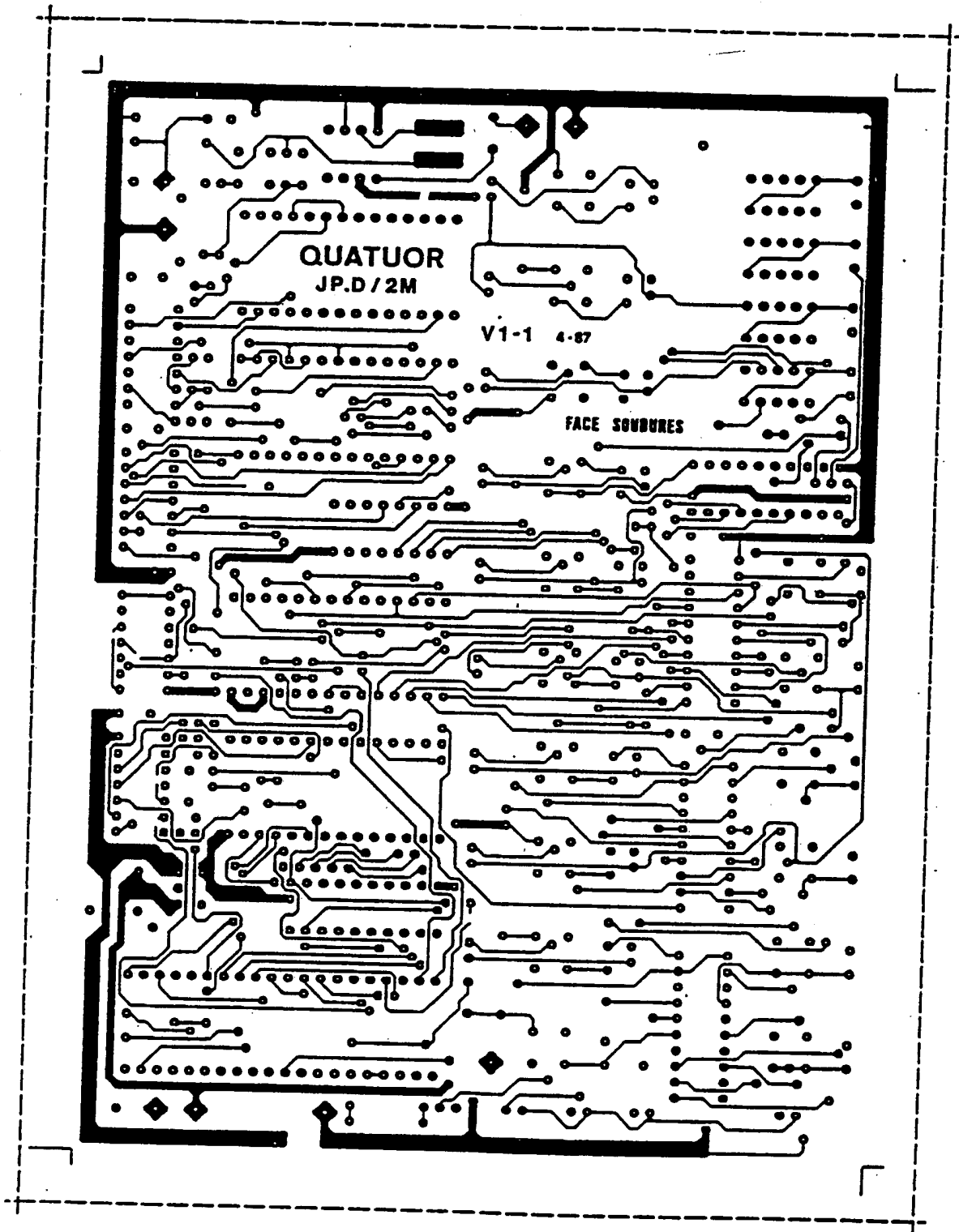






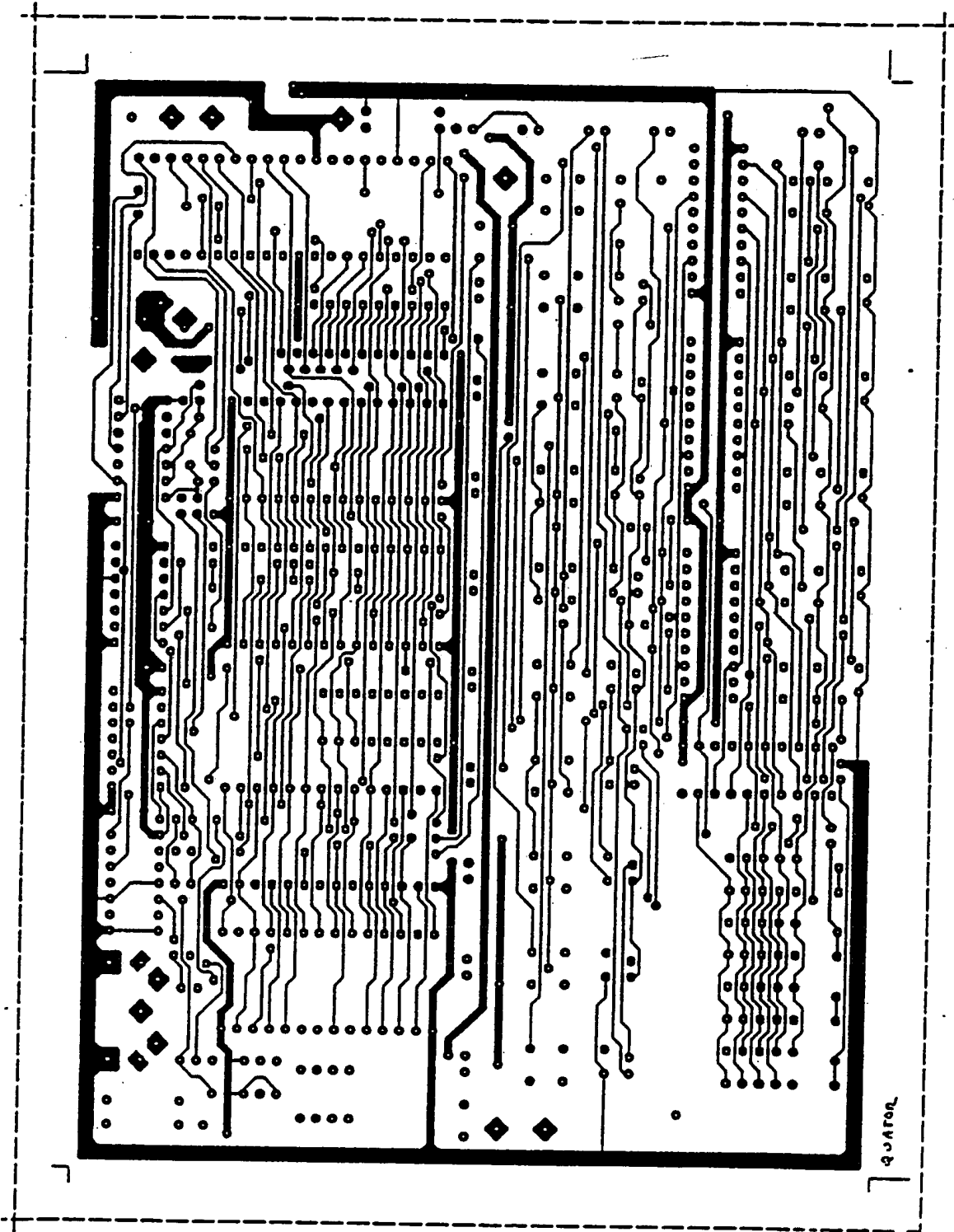
DEMO1 DEMO2
 SI 7 - 8 OCT. 9

VERIF. PROG. EXEC. TON. TEMPO
 FONCTION

MESURE - + DEBUT VOIX

Fig.7





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 88/00436

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁴ : G 10 H 1/26; G 10 H 1/00; G 09 B 15/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁴ :	G 09 B; G 10 H	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	WO, A, 82/02610 (PEPERSACK et al.) 5 August 1982, see pages 5-16; figures 1,3	1,2,4,6
X	-- US, A, 4089246 (KOOKER) 16 May 1978, see column 2, lines 40-68; column 3, lines 1-66; figure 1	1-3
X	-- GB, A, 2091019 (TEXAS INSTRUMENTS) 21 July 1982, see page 2, lines 22-90, 118-129; page 3, lines 1,2, 21-46, 67-127; figures 1,2,6	1,2,4,5

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
5 December 1988 (05.12.88)		23 December 1988 (23.12.88)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

V. ☒ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☒ Claim numbers 7, because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

see PCT Rule 39.1 (V)

mere presentations of information

2. ☐ Claim numbers _____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim numbers _____, because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 8800436

SA 24349

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 12/12/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A- 8202610	05-08-82	EP-A, B 0070293	26-01-83
		US-A- 4474098	02-10-84
		CH-B- 649857	14-06-85

US-A- 4089246	16-05-78		

GB-A- 2091019	21-07-82	JP-A- 57141694	02-09-82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 88/00436

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB CIB ⁴ : G 10 H 1/26; G 10 H 1/00; G 09 B 15/04		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB ⁴	G 09 B; G 10 H	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie [*]	Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹²	N° des revendications visées ¹³
X	WO, A, 82/02610 (PEPERSACK et al.) 5 août 1982, voir pages 5-16; figures 1,3 --	1,2,4,6
X	US, A, 4089246 (KOOKER) 16 mai 1978, voir colonne 2, lignes 40-68; colonne 3, lignes 1-66; figure 1 --	1-3
X	GB, A, 2091019 (TEXAS INSTRUMENTS) 21 juillet 1982, voir page 2, lignes 22-90, 118-129; page 3, lignes 1,2, 21-46,67-127; figures 1,2,6 -----	1,2,4,5
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>[*] Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">5 décembre 1988</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">23. 12. 88</div>
Administration chargée de la recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">OFFICE EUROPEEN DES BREVETS</div>		Signature du fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center;"> P.C.G. VAN DER PUTTEN </div>

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE

V. OBSERVATIONS LORSQU'IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT PAS FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE ¹

Selon l'article 17.2) a) certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☒ Les revendications numéros 7 se rapportent à un objet à l'égard duquel la présente administration n'a pas l'obligation de procéder à la recherche, à savoir:

voir règle 39.1 (v) - PCT

simples présentations d'informations;

2. ☐ Les revendications numéros..... se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas les conditions prescrites dans une mesure telle qu'une recherche significative ne peut être effectuée, précisément:

3. ☐ Les revendications numéros..... sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément à la deuxième et à la troisième phrases de la règle 6.4.a) du PCT.

VI. OBSERVATIONS LORSQU'IL Y A ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ²

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la présente demande internationale, c'est-à-dire:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles demandées ont été payées dans les délais, le présent rapport de recherche internationale couvre toutes les revendications de la demande internationale pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme seulement une partie des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais, le présent rapport de recherche internationale couvre seulement celles des revendications de la demande pour lesquelles les taxes ont été payées, c'est-à-dire les revendications:
3. ☐ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale est limité à l'invention mentionnée en premier dans les revendications; elle est couverte par les revendications numéros:
4. ☐ Étant donné que toutes les revendications susceptibles de faire l'objet d'une recherche le pouvaient sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucune taxe additionnelle.

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles de recherche étaient accompagnées d'une réserve du déposant.
- ☐ Aucune réserve n'a été faite lors du paiement des taxes additionnelles de recherche.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 8800436

SA 24349

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12/12/88

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO-A- 8202610	05-08-82	EP-A, B 0070293	26-01-83
		US-A- 4474098	02-10-84
		CH-B- 649857	14-06-85
US-A- 4089246	16-05-78	Aucun	
GB-A- 2091019	21-07-82	JP-A- 57141694	02-09-82